

Минобрнауки России

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**



**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
Борисов Дмитрий Николаевич  
Кафедра информационных систем  
28.02.2022

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.О.22 Проектирование информационных систем

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

09.03.03 Прикладная информатика

**2. Профиль подготовки/специализация:**

Прикладная информатика в экономике

**3. Квалификация (степень) выпускника:**

Бакалавриат

**4. Форма обучения:**

Очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

Кафедра информационных систем

**6. Составители программы:**

Власов Сергей Васильевич к.ф.м.н., доцент

**7. Рекомендована:**

протокол НМС ФКН № 3 от 25.02.2022

**8. Учебный год:**

2024-2025

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель дисциплины: сформировать у студентов основополагающие представления о методах и средствах используемых при проектировании информационных систем на основе современных технологий. Эта цель достигается благодаря сочетанию аудиторных учебных занятий/онлайн лекций и семинаров и самостоятельной работы студентов, в рамках которых происходит изучение процессов и методов проектирования программных систем, международных и российских стандартов по программной инженерии, а также знакомство со специальной литературой по курсу, решение задач и выполнение практических заданий. Задачи дисциплины: раскрыть возможности системного подхода к решению задач разработки, анализа и интеграции таких сложных программных систем, каковыми являются информационные системы, на основе применения лучших практик и знаний, закрепленных в сводах знаний по программной инженерии.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина является, с одной стороны, обобщающим сводом знаний и лучших практик выполнения работ и проектов по разработке информационных систем. С другой стороны, данная

дисциплина предоставляет фундамент для формирования научного знания, методов и подходов к решению проблем. Поэтому, при изучении курса желателен некоторый опыт в проведении анализа, построении моделей и участие в небольших проектах. Однако, это требование не является обязательным, и данный предмет относится к фундаментальным.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) и индикаторами их достижения:**

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;	ОПК-4.1 Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.	Знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы. Имеет навыки в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;
ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;	ОПК-4.2 Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.	Умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.
ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;	ОПК-4.3 Владеет навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.	Владеет навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.
ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;	ОПК-7.1 Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.	Имеет навыки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;	ОПК-7.2 Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.	Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.
ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;	ОПК-7.3 Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.
ОПК-8 Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла;	ОПК-8.1 Знает основные технологии создания и внедрения информационных систем, стандарты управления жизненным циклом информационной системы.	Знает основные технологии создания и внедрения информационных систем, стандарты управления жизненным циклом информационной системы.
ОПК-8 Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла;	ОПК-8.2 Умеет осуществлять организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы.	Умеет осуществлять организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла
ОПК-8 Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла;	ОПК-8.3 Владеет навыками составления плановой и отчетной документации по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.	Владеет навыками составления плановой и отчетной документации по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

6/216

## Форма промежуточной аттестации:

Зачет, Экзамен

### 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 5	Семестр 6	Всего
Аудиторные занятия	48	48	96
Лекционные занятия	16	16	32
Практические занятия	16	16	32
Лабораторные занятия	16	16	32
Самостоятельная работа	60	24	84
Курсовая работа			0
Промежуточная аттестация	0	36	36
Часы на контроль		36	36
Всего	108	108	216

#### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1	Введение	Содержание курса тесно связано с общепризнанными курсами "Проектирование информационных систем" или "Проектирование и архитектура программных систем", а точнее с "Программная инженерия" и "Управление программными проектами". Для начала, давайте разберемся с термином "система", а также "системное мышление" и "системный подход".	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-1">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-1</a>
2	Программная инженерия и управление проектом	Данный курс посвящен проблемам разработки ИС. Этот вид деятельности заключается в выполнении множества действий, решении множества разнообразных задач и принятии уникальных решений для достижения определенных целей.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-2">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-2</a>
3	Архитектура ИС	В данной лекции речь идет о концептуальном определении архитектуры (в отличие от физической и функциональной архитектуры), основанном на стандарте ISO/IEC 42010:2011 (ГОСТ Р 57100-2016) "Системная и программная инженерия. ОПИСАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ. Systems and software engineering. Architecture description".	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-3">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-3</a>

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
4	Моделирование бизнес процессов	Business Process Management в широком смысле является новой междисциплинарной областью, включающей – Управление качеством (напр., Six Sigma) – Управление бизнесом – Информационные технологии. Бизнес процесс это совокупность связанных, структурированных действий или задач, направленных на производство определенного продукта, или достижение определенной цели, или удовлетворение потребителя(ей). Моделирование бизнес процессов это построение упорядоченных во времени бизнес действий и сопутствующей информации. Лекция посвящена стандарту BPMN поддерживаемому группой OMG.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-4">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-4</a>
5	Модели ЖЦ ИС	Организация работ над ИС в проекте или на предприятии зависит от выбранной модели управления и представления о жизненном цикле ИС. В лекции рассматриваются основные модели ЖЦ, предложенные различными авторами в разное время. Оценивается вклад каждой модели в теорию и практику программной инженерии.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-5">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-5</a>
6	Гибкие методы разработки ИС	Современные подходы к проектированию и разработке информационных систем направлены на быстрое и гибкое (agile) решение проблем с минимизацией потерь (lean). Agile Manifesto составляет идейную основу подходов. Здесь мы рассмотрим модель системной динамики, позволяющей сравнить два наиболее популярных agile подхода к проектированию ИС - Scrum и Lean Kanban с классической моделью жизненного цикла Waterfall.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-6">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-6</a>
7	Инженерия требований	Анализ требований стейкхолдеров, их классификация и построение спецификации требований является ключевым моментом в любом подходе к проектированию ИС.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-7">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-7</a>
8	Управление рисками	При разработке ИС в условиях быстро меняющегося мира и большой неопределенности успех проекта или организации может зависеть от возникновения некоторых событий, рисков. Раннее планирование управления рисками может обеспечить минимизацию потерь при проявлении рисков.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-8">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-8</a>

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
9	Оценка проекта	<p>При любом подходе к разработке информационных систем успех проекта во многом определяется удачным планированием в условиях неопределенности. Заключение контракта (или иная форма договора по выполнению проекта) обязательно включает оценку стоимости и трудоемкости проекта. Существуют различные методы оценок. Одной из наиболее популярных является параметрическая оценка на основе исторических данных. В центре системной и программной инженерии университета Южной Калифорнии <a href="http://csse.usc.edu/">http://csse.usc.edu/</a> разработаны специальные алгоритмы и программные средства для оценки размера программного продукта в SLOC (source lines of code) и на основе этой оценки средство COCOMO II позволяет вычислить стоимость и трудоемкость с учетом различных факторов и рисков (доступны на <a href="http://csse.usc.edu/tools">http://csse.usc.edu/tools</a>).</p>	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-9">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-9</a>
10	UML моделирование	<p>Разработка ПО уже давно вышла за рамки простого кодирования/программирования: это процесс (ЖЦ) от спецификации требований до внедрения и поддержки. В ЖЦ вовлечены большое количество людей (стейкхолдеров) с различным уровнем видения системы. Общий язык моделирования помогает достичь взаимопонимания. UML — язык визуального моделирования объектно-ориентированных систем. UML конвертируется в «Исполняемый UML»</p>	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-11">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-11</a>
11	Качество и тестирование ПО	<p>Обсуждение проблемы достижения качества ИС разбито на три части: инженерия качества, методология 6-сигм и тестирование. В первой части рассматриваются общие вопросы определения качества как соответствия ИС функциональным требованиям, а также реализация множества нефункциональных требований к системе, внешних и внутренних.</p>	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-12">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-12</a>
12	Архитектурные решения и технологии	<p>Архитектура программной системы это абстракция, которая представляется по-разному, в зависимости от точки зрения. В данной лекции рассматриваются некоторые архитектурные решения, которые используются в настоящее время и определяются современными технологиями.</p>	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-13">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-13</a>

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
13	Формальные методы	Критические системы требуют высокой точности спецификации требований и качества реализации. На основе математической логики и с помощью автоматизированных систем доказательства теорем разрабатываются различные языки спецификации требований, позволяющие применять формальные методы для разработки критических систем.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-14">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-14</a>
14	Защита и безопасность ИС	В современном мире распределенных систем кибербезопасность является одним из главных нефункциональных требований к системе. Риски, связанные с пробелами в защите и безопасности все возрастают. Защита системы обеспечивается внутренними и внешними средствами на протяжении всего жизненного цикла системы. Безопасность может быть гарантирована только соответствующими методами проектирования системы. Профессиональные сообщества должны строго следовать "Моральному кодексу" (Code of Ethics) и стандартам безопасности ISO	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-15">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-15</a>
15	Принципы SOLID	SOLID принципы проектирования это не правила, не закон, а лучшие практики, сформулированные Робертом Мартином в виде 5 рекомендаций по объектно-ориентированному дизайну, приводящие к гибкому коду, способному без последствий адаптироваться к изменениям.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-19">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-19</a>
16	Принципы GRASP	<b>GRASP</b> (англ. general responsibility assignment software patterns — общие шаблоны распределения ответственностей; также существует английское слово " <i>grasp</i> " — «контроль, хватка») — шаблоны, используемые в объектно-ориентированном проектировании для решения общих задач по назначению ответственностей классам и объектам. В книге Крэга Лармана «Применение UML и шаблонов проектирования»[1] описано 9 таких шаблонов.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-23">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10801#section-23</a>

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение	2	2	2	5	11

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
2	Программная инженерия и управление проектом	2	2	2	5	11
3	Архитектура ИС	2	2	2	5	11
4	Моделирование бизнес процессов	2	2	2	5	11
5	Модели ЖЦ ИС	2	2	2	5	11
6	Гибкие методы разработки ИС	2	2	2	5	11
7	Инженерия требований	2	2	2	5	11
8	Управление рисками	2	2	2	5	11
9	Оценка проекта	2	2	2	5	11
10	UML моделирование	2	2	2	5	11
11	Качество и тестирование ПО	2	2	2	5	11
12	Архитектурные решения и технологии	2	2	2	5	11
13	Формальные методы	2	2	2	5	11
14	Защита и безопасность ИС	2	2	2	5	11
15	Принципы SOLID	2	2	2	7	13
16	Принципы GRASP	2	2	2	7	13



№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
		32	32	32	84	180

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т. д.) Для изучения дисциплины студентам рекомендуется: 1) изучить основные положения документа SWEBOOK (сборник знаний по программной инженерии), находящимся в свободном доступе по адресу <http://www.computer.org/portal/web/swebok/htmlformat> и на русском языке <http://swebok.sorlik.ru/> 2) использовать доступные средства моделирования Vensim от компании Ventana Systems Inc. и Modelio от компании ModelioSoft, а также среду разработки программного обеспечения Eclipse и Visual Studio. 3) с целью углубленного изучения отдельных тем рекомендуется использовать научную литературу в соответствии с расширенным списком библиографии, имеющимся на кафедре. Успешное изучение дисциплины предполагает активную работу на семинарах и выполнение лабораторных практических заданий.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Источник
1	Бова, В. В. Основы проектирования информационных систем и технологий : учебное пособие / Бова В. В. - Ростов н/Д : Изд-во ЮФУ, 2018. - 105 с. - ISBN 978-5-9275-2717-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927527175.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927527175.html</a> (дата обращения: 04.07.2021). - Режим доступа : по подписке.

#### б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Гома, Х. UML. Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений / Гома Х. , пер. с англ. - Москва : ДМК Пресс. - 704 с. (Серия "Объектно-ориентированные технологии в программировании") - ISBN 5-94074-101-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940741010.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940741010.html</a> (дата обращения: 04.07.2021). - Режим доступа : по подписке.
2	Платова, Э. Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем / Платова Э. Р. - Москва : ФЛИНТА, 2016. - 256 с. - ISBN 978-5-89349-978-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785893499780.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785893499780.html</a> (дата обращения: 04.07.2021). - Режим доступа : по подписке.

№ п/п	Источник
3	Деменков, М. Е. Современные методы и средства проектирования информационных систем : учебное пособие / Деменков М. Е. , Деменкова Е. А. - Архангельск : ИД САФУ, 2015. - 90 с. - ISBN 978-5-261-01114-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261011149.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261011149.html</a> (дата обращения: 04.07.2021). - Режим доступа : по подписке.
4	Милёхина, О. В. Информационные системы : теоретические предпосылки к построению : учеб. пособие / Милёхина О. В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. - 283 с. - ISBN 978-5-7782-2405-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778224056.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778224056.html</a> (дата обращения: 04.07.2021). - Режим доступа : по подписке.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	Курс: Методы и средства проектирования информационных систем и технологии (vsu.ru) - Режим доступа: Курс: Методы и средства проектирования информационных систем и технологии (vsu.ru)
2	Лекции по управлению программными проектами (citforum.ru) - Режим доступа: Лекции по управлению программными проектами (citforum.ru)
3	SWEBoK – Режим жоступа: <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Software_Engineering_Body_of_Knowledge">https://en.wikipedia.org/wiki/Software_Engineering_Body_of_Knowledge</a>
4	PMBoK – Режим доступа: <a href="https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok">https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok</a>

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

№ п/п	Источник
1	Курс: Методы и средства проектирования информационных систем и технологии (vsu.ru) - Режим доступа: Курс: Методы и средства проектирования информационных систем и технологии (vsu.ru)
2	Лекции по управлению программными проектами (citforum.ru) - Режим доступа: Лекции по управлению программными проектами (citforum.ru)
3	SWEBoK – Режим жоступа: <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Software_Engineering_Body_of_Knowledge">https://en.wikipedia.org/wiki/Software_Engineering_Body_of_Knowledge</a>
4	PMBoK – Режим доступа: <a href="https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok">https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok</a>

**17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

OS Windows, OS Linux, Oracle VirtualBox, Docker, Perfect Developer, Visual Paradigm, BizAgi modeler. ЭО на основе Moodle.

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Для чтения лекций используется лекционная аудитория, оборудованная компьютером с подключенным настенным проектором. Лабораторные задания выполняются в лабораториях, оборудованных персональными компьютерами от 15 до 30 шт., объединенных в факультетскую сеть с выходом в интернет. Компьютеры оснащены необходимым программным обеспечением. Для онлайн обучения используется университетская система на базе Moodle.

**19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций**

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
1	1,10	ОПК-4	ОПК-4.1	Лабораторные работы, тесты
2	2,11	ОПК-4	ОПК-4.2	Лабораторные работы, тесты
3	3,12	ОПК-4	ОПК-4.3	Лабораторные работы, тесты
4	4,13	ОПК-7	ОПК-7.1	Лабораторные работы, тесты
5	5,14	ОПК-7	ОПК-7.2	Лабораторные работы, тесты
6	6,15	ОПК-7	ОПК-7.3	Лабораторные работы, тесты
7	7,16	ОПК-8	ОПК-8.1	Лабораторные работы, тесты
8	8,15,16	ОПК-8	ОПК-8.2	Лабораторные работы, тесты
9	9,10	ОПК-8	ОПК-8.3	Лабораторные работы, тесты

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Зачет, Экзамен

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Лабораторные работы, тесты

**20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

**20.1 Текущий контроль успеваемости**

Лабораторные работы

<https://edu.vsu.ru/mod/1.assign/view.php?id=243300>

2. <https://edu.vsu.ru/mod/assign/view.php?id=243497>

3. <https://edu.vsu.ru/mod/assign/view.php?id=629226>

4. <https://edu.vsu.ru/mod/assign/view.php?id=637387>
5. <https://edu.vsu.ru/mod/assign/view.php?id=684839>
6. <https://edu.vsu.ru/mod/assign/view.php?id=711415>
7. <https://edu.vsu.ru/mod/assign/view.php?id=744331>
8. <https://edu.vsu.ru/mod/assign/view.php?id=761251>
9. <https://edu.vsu.ru/mod/assign/view.php?id=829309>
10. <https://edu.vsu.ru/mod/resource/view.php?id=345677>
11. <https://edu.vsu.ru/mod/assign/view.php?id=871258>
  - <https://edu.vsu.ru/mod/assign/view.php?id=487546>
  - <https://edu.vsu.ru/mod/assign/view.php?id=484759>
  - <https://edu.vsu.ru/mod/assign/view.php?id=927807>
  - <https://edu.vsu.ru/mod/assign/view.php?id=484772>
  - <https://edu.vsu.ru/mod/assign/view.php?id=955101>

## 20.2 Промежуточная аттестация

Тест аттестация 1 <https://edu.vsu.ru/mod/quiz/view.php?id=634899>

Тест аттестация 2 <https://edu.vsu.ru/mod/quiz/view.php?id=266914>

Тест аттестация 3 <https://edu.vsu.ru/mod/quiz/view.php?id=392920>

Тест аттестация 4 <https://edu.vsu.ru/mod/quiz/view.php?id=939343>

Тест аттестация 5 <https://edu.vsu.ru/mod/quiz/view.php?id=967028>

Тест аттестация 6 <https://edu.vsu.ru/mod/quiz/view.php?id=981140>

Экзамен <https://edu.vsu.ru/mod/quiz/view.php?id=583456>

Например: Верно или неверно?

Эксперименты с моделью Системной динамики показали, что закон Брукса не совсем верен и может быть переформулирован в исправленной форме следующим образом: " на завершающей стадии проекта можно ускорить его завершение, если нанимать новых сотрудников не слишком много и не слишком поздно".

Принципы SOLID (перепутаны - перетащите правильно)

- : множество клиенто-ориентированных интерфейсов лучше, чем один интерфейс общего назначения
- : «объекты в программе должны быть заменяемыми сущностями их подтипов без влияния на корректность этой программы»
- : «программные сущности ... должны быть открыты для расширения, но закрыты для модификации»
- : «что-бы то ни было должно зависеть от абстракции, а не от конкретной реализации»
- : класс должен иметь одно определенное назначение, то есть только изменения в одной части спецификации программного продукта должны влиять на спецификацию класса

Принцип подстановки Лесков

Принцип единственной ответственности

Принцип сегрегации интерфейсов

Принцип открытости/закрытости

Принцип инверсии зависимости